



TITLE:

マンガン線線の抵抗変化によるバリウム,ビスマスの高圧相転移の検出(大阪大学 基礎工学部 物性物理学教室,修士論文アブストラクト 1978年度)

AUTHOR(S):

米田, 明

CITATION:

米田, 明. マンガン線線の抵抗変化によるバリウム,ビスマスの高圧相転移の検出(大阪大学 基礎工学部 物性物理学教室,修士論文アブストラクト 1978年度). 物性研究 1979, 32(3): 254-255

ISSUE DATE:

1979-06-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/89786>

RIGHT:

β Mn 合金に圧力をかけて格子を縮めてやり、スピンエコー NMR を手段にして、スピン・スピン緩和時間 T_2 、あるいはスピン・格子緩和時間 T_1 を測り、その磁性を調べた。ゼロ磁場での高圧下の NMR は過去行なわれているが、条件の制限される高磁場中での、しかも He 温度 (4.2 K) 以下という低温でのスピン・エコー NMR は例がない。そのため圧力をかけて測定できる装置を作ることがまず大きな目的であった。最終的には 5 Kbar 程度の圧力下で 1.2 K~4.2 K まで測定可能な装置が作れた。

実際に β MnGe 0.6 at % ($T_N \sim 3.5$ K), β MnGe 1.0 at % ($T_N \sim 6$ K) をサンプルとして圧力をかけて実験を行ったところ、 T_N の降下が見られ、明らかに格子間隔を縮めてやるとより非磁性的になっていく事が確かめられた。

マンガン線の抵抗変化によるバリウム、 ビスマスの高圧相転移の検出

米 田 明

マンガン線の電気抵抗の圧力依存性を利用して、高圧下での相転移を検出することを試みた。圧力定点としてよく利用されるバリウムとビスマスをその対象に選んだ。その結果、存在が問題となっていた二つの相転移を検出できた。

バリウムは、55 Kbar と 126 Kbar の圧力定点として使用されるが、近年 80 Kbar 付近にもう一つ相転移の存在が、報告された。この相転移は、X 線の実験では確認できず存在に疑問がもたれていた。この相転移は、存在するとしても、体積変化は 0.6% 以下であるが、約 95 Kbar でマンガン線の抵抗は明瞭な屈曲を示した。またバリウムの抵抗も 95 Kbar 付近でかなりの抵抗増加 (low Ba 転移の変化量の 12%) を示し、この相転移の存在が二つの方法によって確実となった。

ビスマスは、25.4 Kbar と 77 Kbar での圧力定点として使用される。1941 年 Bridgman は、45 Kbar に 0.6%, 65 Kbar に 0.5% の体積変化の不連続を報告した。これらの相転移を検出したという報告と、できなかったという報告は、ほぼ同数あり、その存在が、問題となっていた。今回の実験では、マンガン線の抵抗は、約 45 Kbar で明瞭な屈曲を示し、

相転移の存在を明らかに示した。しかし 65Kbar 付近には、相転移の存在を示すような異常は見いだし得なかった。

さらに low Bi 転移と high Bi 転移における抵抗変化量と体積変化量の関係から、マンガニン線による体積変化量の測定の可能性についても論じた。

マンガニン線の抵抗異常からバリウムの融解が検出でき、110～130Kbar 領域での融解曲線を定めることに成功した。